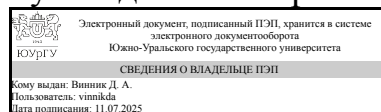


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



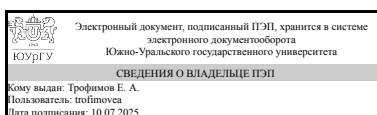
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.11 Методы контроля химического состава веществ
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

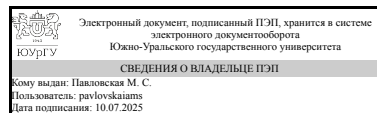
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Е. А. Трофимов

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



М. С. Павловская

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование теоретического базиса бакалавра для решения задач контроля качества сырья, технологического процесса получения современных материалов и готовой продукции из них. Задачей изучения дисциплины является: научить студента пользоваться методами и законами химии для анализа материаловедческих (металлургических) систем.

Краткое содержание дисциплины

Классификация химических методов анализа. Гравиметрический метод. Титриметрия, классификация методов, основные приемы титрования. Обработка результатов анализа в титриметрии и гравиметрии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: основные методы контроля химического состава веществ Умеет: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) Имеет практический опыт: исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)
ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов	Знает: методы исследования, анализ, диагностику и моделирования свойств веществ (материалов) Умеет: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) Имеет практический опыт: исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)
ПК-3 Способен к разработке, выбору и контролю материалов для производства соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них	Знает: основные методики химического анализа соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них Умеет: применять основные методики химического анализа веществ для контроля материалов при производстве соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них Имеет практический опыт: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах химического анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), о химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Материаловедение	1.Ф.02 Фазовые равновесия и структурообразование, 1.О.20 Коррозия и защита металлов, 1.Ф.10 Специальные стали и сплавы

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.17 Материаловедение	Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах; методы измерения и контроля свойств материалов и изделий из них; основы теории и практики термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов, принципы модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий,, материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий, их применение; цели и задачи проводимых исследований , структуры и свойств материалов и изделий из них; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации., металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения ; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки, :Основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора эффективных и безопасных технологий их получения и обработки Умеет: использовать закономерности фазовых превращений в материалах в расчетах свойств конструкционных и инструментальных материалов,, выбирать методы проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, назначать способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для реализации типовых режимов термической и химико-

	термической обработки, , по зависимости между составом , строением и свойствами материалов принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности по способам обработки материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин Имеет практический опыт: использования в исследованиях и расчетах знания о технологических процессах термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов и принципов модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий; проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, реализовывать на практике способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выбора металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента , в том числе с использованием информационных технологий , - выбора способа и технологического оборудования термической или химико-термической обработки; , принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
• Изучение методик количественных расчетов содержания вещества по результатам анализа	12,5	12.5
подготовка презентации на заданную тему	10,5	10.5
• оформление заданий по практическим занятиям	10	10

Подготовка к зачету	20,75	20.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Классификация методов анализа. Факторы, влияющие на выбор метода и методики анализа. Количественный анализ. Классификация методов анализа	2	2	0	0
2	Химические методы анализа. Титриметрия и Гравиметрия.	21	5	16	0
3	Инструментальные методы. Классификация	1	1	0	0
4	Электрохимические методы	9	3	6	0
5	Оптические методы	9	3	6	0
6	Термический анализ. Хроматография. Микроскопия	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи и структура курса. Введение. Классификация методов химического анализа. Факторы, влияющие на выбор метода и методики анализа. Количественный анализ. Классификация методов анализа	2
2-4	2	Гравиметрия и титриметрия. Характеристика методов. Основные операции анализа	5
4	3	Инструментальный анализ. Классификация методов	1
5-6	4	Электрохимические методы. Классификация. Основные понятия. Характеристики методов	3
6-7	5	Оптические методы. Классификация. Основные понятия. Характеристики методов	3
7-8	6	Термоанализ. Хроматография. Микроскопия	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	2	Определение содержания вещества по результатам анализа в гравиметрии	6
4-6	2	Определение содержания вещества по результатам анализа в титриметрии (метод нейтрализации)	6
7-8	2	Определение содержания вещества при окислительно-восстановительном титровании	4
9-11	4	Определение содержания вещества по результатам электрохимического анализа	6
12-14	5	Определение содержания вещества по результатам оптического анализа	6
15-16	6	Дифференциальный термический анализ. Изучение термограмм	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
• Изучение методик количественных расчетов содержания вещества по результатам анализа	Дополнительная печатная литература [1,2,3]	5	12,5
подготовка презентации на заданную тему	Основная печатная литература [3,4]	5	10,5
• оформление заданий по практическим занятиям	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] Дополнительная печатная литература [3]	5	10
Подготовка к зачету	Основная печатная литература [3,4] Дополнительная печатная литература [2]	5	20,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	количественные расчеты содержания вещества по результатам анализа	1	12	Количество расчетных заданий 4. Максимальная оценка за каждое задание 3 балла. Порядок начисления баллов изложен в требованиях к выполнению заданий в системе Электронный ЮУрГУ, процедуре начисления баллов и критериев оценивания РПД. Максимальные 3 балла за работу студент получает при условии выполнения расчета с погрешностью не более 5 % и составлении отчета в соответствии с требованиями. Если погрешность превышает 5% и/или отчет не полностью соответствует требованиям, выставляется оценка 2 балла. При некачественном выполнении задания выставляется 1 балл. За отсутствие отчета за задание выставляется 0 баллов.	зачет

					При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09).	
2	5	Текущий контроль	презентация	1	3 Студент оформляет презентацию на предложенную преподавателем тему (не менее 10-12 слайдов, длительность презентации не менее 10 минут). Порядок начисления баллов изложен в требованиях к выполнению заданий в системе Электронный ЮУрГУ, процедуре начисления баллов и критериев оценивания РПД. Максимальные 3 балла за работу студент получает при условии, что в презентации раскрыты теоретические основы метода, приведено аппаратное оформление, расчеты количества анализируемого вещества по результатам эксперимента. Если содержание презентации не полностью соответствует требованиям, выставляется оценка 2 балла. При некачественном выполнении задания (отсутствует теоретическая часть, количественные расчеты) выставляется 1 балл. Отсутствие презентации оценивается 0 баллов. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09).	зачет
3	5	Промежуточная аттестация	зачет	-	3 Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % Если студент имеет текущий рейтинг по дисциплине 60 % и более, он получает зачет без собеседования, если меньше - студент сдает зачет. Студенту выдают карточку с двумя вопросами из списка контрольных вопросов к курсу и 20 минут на подготовку ответов на них. При оценивании результатов учебной	зачет

					деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Показатели оценивания: 3 балла - правильный ответ на вопрос; 2 балла - неполный ответ на вопрос, в ответе содержатся неточности; 1 балл - ответ частично неверный; 0 баллов - отсутствие ответа	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Если студент имеет текущий рейтинг по дисциплине 60 % и более, он получает зачет без собеседования, если меньше - студент сдает зачет. Студенту выдают карточку с двумя вопросами из списка контрольных вопросов к курсу и 20 минут на подготовку ответов на них. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Показатели оценивания: 3 балла - правильный ответ на вопрос; 2 балла - неполный ответ на вопрос, в ответе содержатся неточности; 1 балл - ответ частично неверный; 0 баллов - отсутствие ответа	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-1	Знает: основные методы контроля химического состава веществ	+	+	+
УК-1	Умеет: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)	+	+	+
ПК-1	Знает: методы исследования, анализ, диагностику и моделирования свойств веществ (материалов)	+	+	+
ПК-1	Умеет: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)	+	+	+
ПК-3	Знает: основные методики химического анализа соединений, композитов,	+	+	+

	объемных нанокерамик и изделий из них			
ПК-3	Умеет: применять основные методики химического анализа веществ для контроля материалов при производстве соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах химического анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), о химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Аналитическая химия: Проблемы и подходы Т. 2 В 2 т. Ред.: Р. Кельнер и др.; Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Мир: АСТ, 2004. - 728 с. ил.
2. Основы аналитической химии Кн. 2 Методы химического анализа/Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева, Т. Н. Шеховцова и др. В 2 кн. Под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1999. - 493,[1] с.
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия: Аналитика Кн. 1 Общие теоретические основы. Качественный анализ Учеб. для вузов по фармацевт. специальностям: В 2 кн. - М.: Высшая школа, 2001. - 614,[1] с. ил.
4. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия: Аналитика Кн. 2 Количественный анализ: Физико-химические (инструментальные) методы анализа Учеб. для вузов по фармацевт. и нехим. специальностям: В 2 кн. Ю. Я. Харитонов. - М.: Высшая школа, 2001. - 558,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Карпов, Ю. А. Аналитический контроль в металлургическом производстве [Текст] учеб. для вузов по направлению и специальности "Металлургия" Ю. А. Карпов, А. П. Савостин, В. Д. Сальников. - М.: Академкнига, 2006. - 351 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Фонд библиотеки университета содержит следующие журналы, используемые при обучении студентов: Реферативные журналы «Химия», «Металлургия»; журналы «Физическая химия»; «Неорганические материалы»; «Заводская лаборатория»; «Известия вузов. Черная металлургия»; «Известия вузов. Цветная металлургия»; «Литейное производство»; «Металловедение и термическая обработка металлов»; «Металлург»; «Порошковая металлургия»; «Сталь»; «Физика металлов и металловедение»; «Стандарты и качество»; «Надежность и контроль качества»; «Вестник ЮУрГУ. Серия Металлургия»; «Acta Materialia»; «Metallurgical and Materials Transactions».

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- 1.

2. Физические и физико-химические методы анализа.
//Методические указания к лаборатор-ным работам. Под. Ред. Кудрейко И.И.–
Челябинск: ЧГТУ, 1991. – 38 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

2. Физические и физико-химические методы анализа.
//Методические указания к лаборатор-ным работам. Под. Ред. Кудрейко И.И.–
Челябинск: ЧГТУ, 1991. – 38 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Аналитическая химия: Лабораторный практикум : учебное пособие : в 3 частях / составители Ю. С. Кузнецова, О. А. Калько. — Череповец : ЧГУ, [б. г.]. — Часть 3 : Физико-химические методы анализа — 2024. — 94 с. — ISBN 978-5-85341-977-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/495713

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	414 (1)	Лабораторные установки, печи, методические пособия к лабораторным работам
Лекции	314 (1)	Компьютер, видеокамера, проектор